

**No titl available.**

AJ

Patent Number: DE19537244  
Publication date: 1996-04-25  
Inventor(s): KALBERG FRIEDEL PAUL (DE)  
Applicant(s):: KALBERG FRIEDEL PAUL (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19537244  
Application Number: DE19951037244 19951006  
Priority Number(s): DE19951037244 19951006; DE19940017101U 19941024  
IPC Classification: B23K37/02 ; B23K31/02 ; B23K101/06  
EC Classification: B23K9/028B4, B23K37/053B  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

The appts. for orbital guiding and drive of a welding tool during welding of the ends of pipe pair incorporates a drive for rotational motion of the tool about the axis, and a mechanism for tool holding and height adjustment. The guide path (F) is the side surface of an axisymmetric body of revolution which directly or indirectly is connected to a unit (3) for aligning and clamping the ends (1a, 2a) of the pipe pair. A driven gearwheel (5h) of a gear unit (5f,5h) is mounted on the guide path (F) and is rigidly connected to the holding and height adjustment mechanism (6) of the welding tool (7).

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

USPS EXPRESS MAIL  
EL 897 676 840 US  
DECEMBER 04 2001



⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 37 244 A 1**

⑤① Int. Cl. 6: 4247  
**B 23 K 37/02**  
B 23 K 31/02  
// B23K 101:06

②① Aktenzeichen: 195 37 244.1  
②② Anmeldetag: 8. 10. 95  
④③ Offenlegungstag: 25. 4. 96

*Docket # 4247*  
*Inv. Thomas Knecht*

DE 195 37 244 A 1

③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
24.10.94 DE 94 17 101.7

⑦① Anmelder:  
Kalberg, Friedel Paul, 22885 Barsbüttel, DE

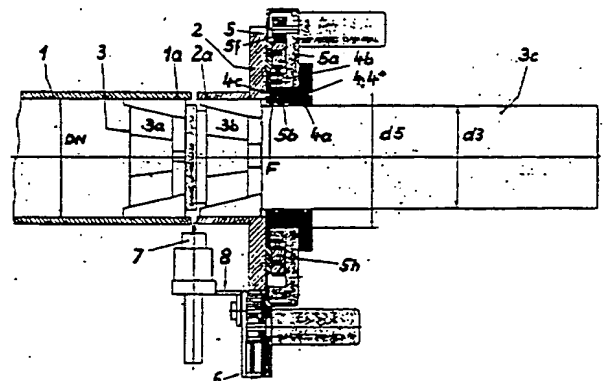
⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

USPS EXPRESS MAIL  
EL 897 676 840 US  
DECEMBER 04 2001

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Vorrichtung zur orbitalen Führung und zum Antrieb eines Schweißwerkzeuges beim Schweißen der Enden eines Rohrpaars

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur orbitalen Führung und zum Antrieb eines Schweißwerkzeuges beim Schweißen der Enden eines Rohrpaars, insbesondere zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem Rohrende einerseits und einem DIN-Flansch oder einem Milchrohrverschraubungsteil oder einer Bordscheibe andererseits, mit einer Führungsbahn für eine Vorrichtung zur Führung und zum Antrieb eines Schweißwerkzeuges und mit einer Halte- und Höhenverstellvorrichtung für das Schweißwerkzeug, wobei die Qualität der Naht dadurch gesteigert werden soll, daß die Führung des Schweißwerkzeuges gegenüber bekannten Führungen zum einen absolut kreisförmig erfolgt und zum anderen in bezug auf Koaxialität und Zentrität zwischen Rohrachse und Drehachse der Schweißwerkzeugbewegung verbessert wird. Dies wird dadurch erreicht, daß die Führungsbahn (F) als Mantelfläche eines rotationssymmetrischen Drehkörpers ausgebildet ist, die mittelbar oder unmittelbar an einer Spannvorrichtung (3) zum gegenseitigen Ausrichten und Spannen der Enden des Rohrpaars (1a, 2a) angeordnet und coaxial zu deren Achse ausgerichtet ist, daß auf der Führungsbahn (F) ein getriebenes Rad (5h) eines formschlüssig arbeitenden Getriebes (5f; 5h) drehbar und coaxial zu dieser gelagert ist, und daß mit dem Rad (5h) die Halte- und Höhenverstellvorrichtung (8) für das Schweißwerkzeug (7) starr verbunden ist (Figur 1).



DE 195 37 244 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur orbitalen Führung und zum Antrieb eines Schweißbrenners beim Schweißen der Enden eines Rohrpaars, insbesondere zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem Rohrende einerseits und einem DIN-Flansch oder einem Milchrührverschraubungsteil oder einer Bordscheibe andererseits nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine Vorrichtung der einleitend gekennzeichneten Gattung ist beispielsweise aus der Druckschrift G 85 02 277.2 bekannt. Bei dieser Vorrichtung erfolgt die orbitale Führung des Schweißwerkzeuges auf einem Rohrende. Zu diesem Zwecke ist die Vorrichtung teilbar ausgeführt, wobei nach dem innenseitigen gegenseitigen Ausrichten und Spannen der Enden des Rohrpaars die über zwei feste Rollen und eine dritte schwenkbare Rolle geführte Führungsvorrichtung um das jeweilige Rohrende herumgeklappt und geschlossen wird. Es liegt auf der Hand, daß die Brennerführung und damit die Qualität der Naht vom Zustand der jeweiligen Führungsbahn, der Umfangsfläche des in Frage kommenden Rohrendes, entscheidend abhängig ist. Die Elektrodenbahn des Schweißbrenners wird in jedem Falle ein getreues Abbild der äußeren Kontur des der Führung dienenden Rohrendes sein. Eine gegebenenfalls beim Rohr vorliegende Ovalität wird sich auch in der Bahn des Schweißwerkzeuges abbilden. Darüber hinaus, übertragen sich Unrundheiten der Führungsrollen und Fügspiele in der Rollenlagerung in unkontrollierbarer und zufälliger Weise der Formabweichung des Rohres, wodurch die Schweißnahtqualität zusätzlich negativ beeinflusst wird, da bekanntlich die Nahtausbildung, insbesondere in ihrem Wurzelbereich, außerordentlich empfindlich auf Abstandsänderungen zwischen Elektrode und den zu verbindenden Rohrenden reagiert.

Man hat versucht, zumindest der Ovalität der miteinander zu verbindenden Rohrenden durch Ausbildung von Spannvorrichtungen mit geeigneten Spannkörpern entgegenzuwirken (G 8507558.8) oder die Ovalität erfolgreich zu beseitigen (G 90 05 893.3). Aber selbst die vollständige Beseitigung der Ovalität der miteinander zu verbindenden Rohrenden und deren koaxiales Ausrichten zueinander kann nicht befriedigen, solange die Rohroberfläche als Führungsbahn dient und die bekannten Führungsmittel (geteilte Vorrichtung mit Führungsrollen) zur Anwendung kommen. Insbesondere die Anforderungen bei molchbaren Rohrleitungen und deren Verbindungselementen stellen derart hohe Anforderungen an die Ausprägung der Schweißnaht in ihrem Wurzelbereich, daß diese Anforderungen durch die bekannten Orbitalführungen des Schweißwerkzeuges nicht zu erfüllen sind und allenfalls durch kostspielige mechanische Nacharbeit, wo diese toleriert wird und technisch durchführbar ist, im nachhinein erfüllt werden können. Bei der aus der G 90 05893.3 bekannten Vorrichtung wird zwar eine an den Rohrenden ggf. vorliegende Ovalität weitestgehend beseitigt, jedoch können bei dieser Vorrichtung nur gerade Rohre geschweißt werden, da sich das Rohr um seine Achse dreht und das Schweißwerkzeug stillsteht.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, die Qualität der Schweißnaht dadurch zu steigern, daß die Führung des Schweißwerkzeuges gegenüber bekannten Führungen zum einen absolut kreisförmig erfolgt und und zum anderen in Bezug auf Koaxialität und Zentrizität zwischen Rohrachse und Drehachse der Schweißwerk-

zeugbewegung verbessert wird.

Dieses Ziel wird durch Anwendung der Kennzeichenmerkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafter Ausgestaltungen der vorgeschlagenen Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Ausbildung der Führungsfläche in Form einer Mantelfläche eines rotationssymmetrischen Drehkörpers macht das Ergebnis der Führung des Schweißwerkzeuges weitestgehend unabhängig von der jeweiligen Formgestalt der jeweils zu verbindenden Rohrenden. Der rotationssymmetrische Drehkörper, beispielsweise in Form eines Zylinders oder eines Kegels, kann sehr genau hergestellt und ebenso präzise mit seiner Symmetrieachse koaxial zur Rohrachse ausgerichtet werden, da die vorzugsweise zur Anwendung kommende Spannvorrichtung gemäß Druckschrift G 90 05 893.3 einerseits die Ovalität der Rohrenden beim Aufspannen beseitigt und andererseits die Achse der Rohrenden koaxial zueinander ausrichtet. Der Antrieb der Halte- und Höhenstellvorrichtung für das Schweißwerkzeug wird dadurch sichergestellt, daß auf der koaxial und zentrisch ausgerichteten Führungsbahn ein getriebenes Rad eines formschlüssig arbeitenden Getriebes drehbar und koaxial zur Führungsbahn gelagert ist und daß das getriebene Rad mit der Halte- und Höhenstellvorrichtung für das Schweißwerkzeug starr verbunden ist. Sämtliche an der Führung und koaxialen Ausrichtung der Schweißwerkzeugbewegung beteiligten Führungs- und Paßflächen sind sehr exakt und mit höchster Genauigkeit herstellbare Drehflächen, so daß die Rundlaufgenauigkeit der Schweißwerkzeugbewegung allein durch die Genauigkeit der Herstellung der Vorrichtung gemäß der Erfindung bestimmt wird.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung gemäß der Erfindung, erfolgt die Lagerung des getriebenen Rades auf der Führungsfläche entweder durch Wälzlagerung oder durch Gleitlagerung.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Vorrichtung gemäß der Erfindung sieht die Ausbildung der Führungsbahn in einer ringförmigen Ausnehmung eines Gehäuses der Vorrichtung zur orbitalen Führung und zum Antrieb des Schweißwerkzeuges vor, wobei die Lagerung des getriebenen Rades über eine Wälzlagerung erfolgt und ein das getriebene Rad treibendes Rad im Gehäuse angeordnet und dort gelagert ist. Dabei weist das Gehäuse eine zentrische Gehäusebohrung auf, die koaxial zur Achse der Führungsbahn ausgerichtet ist und die ein Spannergehäuse der Spannvorrichtung koaxial aufnimmt. Gemäß einer ersten alternativen Ausführungsform wird die Führungsbahn in der Ausnehmung durch eine äußere Mantelfläche erzeugt wobei die Mantelfläche von ihrer Symmetrieachse weg weist und das getriebene Rad, beispielsweise als außenverzahnter, ungeteilter Zahnkranz, ausgeführt und auf der vorgenannten äußeren Mantelfläche geführt und gelagert ist.

In einer zweiten alternativen Ausführungsform wird die Führungsbahn durch eine in der Ausnehmung gebildete innere Mantelfläche, beispielsweise die Mantelfläche einer zylindrischen oder kegelförmigen Bohrung, erzeugt, wobei das getriebene Rad, beispielsweise in Form eines innenverzahnten, ungeteilten Hohlrades, ausgeführt und auf der vorgenannten Führungsbahn geführt und gelagert ist.

Die beiden vorgenannten alternativen Ausführungsformen sind, kinematisch gesehen, gleichwertig, jedoch dürfte das außenverzahnte Zahnrad Kostenvorteile gegenüber dem innenverzahnten Hohlrad aufweisen. Die

Ausbildung des getriebenen Rades als ungeteilter Zahnkranz bzw. als ungeteiltes Hohlrad, verbessert die Rundlaufgenauigkeit; gleichwohl sind auch in Kreisbogenabschnitte aufgeteilte Ausführungen möglich, die mit der erforderlichen Genauigkeit zu fügen und miteinander zu verbinden sind.

Die Kosten für die Bereitstellung der Vorrichtung gemäß der Erfindung werden erheblich reduziert, wenn, wie dies eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der vorgeschlagenen Vorrichtung vorsieht, eine für alle Nennweiten eines Rohrnennweitenbereichs, insbesondere für den Bereich DN 25 bis DN 100, gleiche zentrische Gehäusebohrung in einem den Rohrnennweitenbereich abdeckenden gleichen Gehäuse vorgesehen ist. Diese Reduzierung der für einen Rohrnennweitenbereich erforderlichen Anzahl der Vorrichtungen auf eine einzige Vorrichtung gelingt dadurch, daß die radiale Anpassung der zentrischen Gehäusebohrung an die verschiedenen Außendurchmesser der Spannergehäuse im abzudeckenden Rohrnennweitenbereich jeweils durch ein Zwischenstück erfolgt.

Die Vorrichtung gemäß der Erfindung vereinfacht sich weiterhin dadurch, wie dies eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der vorgeschlagenen Vorrichtung vorsieht, daß die axiale Festlegung des dem Gehäuse benachbarten Rohrendes in Verbindung mit dem jeweilige Rohrverbindungsstück (DIN-Flansch oder Milchrohrverschraubungsstück oder Bordscheibe an einem kreisringförmigen Anschlag erfolgt, der gleichzeitig als Zwischenstück für die vorgenannte radiale Anpassung fungiert und der innenseits in einer zentrischen Bohrung das Spannergehäuse coaxial aufnimmt und der außenseits das Gehäuse über dessen Gehäusebohrung coaxial zentriert.

Schließlich wird der Aufwand zur Bereitstellung einer rohrronnweitenbestimmenden Anzahl verschiedener Anschläge dadurch reduziert, daß, nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der vorgeschlagenen Vorrichtung gemäß der Erfindung, die radiale Anpassung der zentrischen Bohrung des Anschlages an die verschiedenen Außendurchmesser der Spannergehäuse im abzudeckenden Rohrnennweitenbereich jeweils durch eine Distanzbuchse erfolgt.

Um eine zeitsparende Aufnahme oder Entnahme des Rohrpaars in die bzw. aus der Vorrichtung zu ermöglichen und dabei eine reproduzierbare Schweißposition sicherzustellen, sieht eine weitere Ausgestaltung der Vorrichtung gemäß der Erfindung vor, daß das Schweißwerkzeug an der Halte- und Höhenverstellvorrichtung in seiner jeweiligen Schweißposition vorinstallierbar und daß es, in einer Ebene senkrecht zur Rohrachse, über eine Schwenkanordnung im Zusammenwirken mit der Halte- und Höhenverstellvorrichtung aus dieser Schweißposition aus- und in diese einschwenkbar ist. Nach einer anderen Ausgestaltung der Vorrichtung gemäß der Erfindung findet das Schweißwerkzeug in einer Halterung Aufnahme, wobei letztere mittels einer Verstelleinrichtung an der Schwenkanordnung in Richtung der Rohrachse verstellbar angeordnet ist. Diese Vorkehrung erlaubt in Grenzen ein axiales Justieren des Schweißwerkzeuges in eine jeweils neue Schweißposition, wenn sich beispielsweise die Lage der Schweißnaht durch Änderung der axialen Abmessungen des anschlagseitigen Rohres, eines DIN-Flansches, eines Milchrohrverschraubungsstückes oder einer Bordscheibe verschiebt.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird

im folgenden kurz erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Mittelschnitt durch eine Vorrichtung gemäß der Erfindung, bei der ein Rohrende mit dem Rohrstutzen eines DIN-Flansches verschweißt wird und das getriebene Rad als innengelagerter und geführter ungeteilter Zahnkranz ausgebildet ist;

Fig. 2 in vergrößerter Darstellung einen Mittelschnitt durch die Vorrichtung gemäß 1 im Bereich des antreibenden Zahnrades und

Fig. 3 ebenfalls in vergrößerter Darstellung einen Mittelschnitt durch die vorgeschlagene Vorrichtung gemäß Fig. 1 im Bereich der Halte- und Höhenverstellvorrichtung für das Schweißwerkzeug.

Ein Rohrende 1a eines Rohres 1 und ein als Anschweißstutzen ausgebildetes Rohrende 2a eines DIN-Flansches 2 (Flansch hier nur schematisch dargestellt) werden jeweils durch einen Spannerkopf 3a bzw. 3b einer Spannvorrichtung 3 gespannt und gegenseitig ausgerichtet (Fig. 1). Dabei wird eine gegebenenfalls vorliegende Ovalität der Rohrenden 1a, 2a beidseitig und es werden die Achsen der Rohrenden 1a, 2a coaxial zueinander und zur Achse der Spannvorrichtung 3 ausgerichtet. Die Spannvorrichtung 3 setzt sich im Anschluß an den Spannerkopf 3a, 3b in einem Spannergehäuse 3c mit dem Außendurchmesser d3 fort. Auf dem Spannergehäuse 3c ist ein Anschlag 4 oder ein Zwischenstück 4\* angeordnet, der bzw. das innenseits in einer zentrischen Bohrung 4a das Spannergehäuse 3c coaxial aufnimmt und außenseits über einen Rezeß 4b mit Durchmesser d5 ein Gehäuse 5a der Vorrichtung 5 zur orbitalen Führung und zum Antrieb des Schweißwerkzeuges 7 über dessen Gehäusebohrung 5b coaxial zentriert. Der Anschlag 4 weist flanschseitig eine Anschlagfläche 4c auf, an dem die axiale Festlegung des Flansches 2 vor dessen Aufspannen auf dem Spannerkopf 3b vorgenommen wird. Mit einem in dem Gehäuse 5a und drehbar gegenüber diesem gelagerten Zahnkranz 5h ist mittelbar eine Halte- und Höhenverstellvorrichtung 6 für das Schweißwerkzeug 7 starr verbunden. Der Zahnkranz 5h wird über ein Ritzel 5f angetrieben. Der Durchmesser DN kennzeichnet die Rohrnennweite der miteinander zu verschweißenden Anordnung. Mit F ist die Führungsbahn der Vorrichtung gemäß der Erfindung gekennzeichnet. Eine Schwenkanordnung 8, die im einzelnen nicht dargestellt ist, dient dem Ausschwenken des Schweißwerkzeuges 7 aus einer voreingestellten Position und dem Einschwenken in diese Position.

Einzelheiten der Vorrichtung 5 zur orbitalen Führung und zum Antrieb des Schweißwerkzeuges 7 sind aus Fig. 2 ersichtlich. Das Gehäuse 5a weist an seiner dem Flansch 2 zugewandten Stirnseite eine ringförmige Ausnehmung 5c auf, die radial innenseits von einer zylindrischen Mantelfläche 5e begrenzt wird. Letztere bildet die Führungsbahn F für das getriebene Rad 5h, einen außenverzahnten, ungeteilten Zahnkranz. Zum Zwecke der Lagerung dieses Zahnkranzes 5h ist ein Wälzlager 5g vorgesehen, dessen Innenring auf der Führungsbahn F angeordnet und in axialer Richtung zwischen einem stirnseitigen, nicht näher bezeichneten Vorsprung des Gehäuses 5a und einer Scheibe 5l festgelegt ist. Der Außenring des Wälzlagers 5g findet in einer nicht näher bezeichneten Bohrung des Zahnkranzes 5h Aufnahme, wobei seine axiale Festlegung zwischen einem ebenfalls nicht näher bezeichneten radialen Vorsprung am Zahnkranz 5h und dem stirnseitigen Teil einer Haube 5n erfolgt. Letztere ist über ihren stirnseitigen Teil mit dem Zahnkranz 5h verschraubt. Das Wälzlager 5g ist derart beschaffen, daß es zumindest eine axiale Verschiebung

seines Außenringes und damit des Zahnkranzes 5h in Richtung des Flansches 2 verhindert. In entgegengesetzter axialer Richtung kommt der Zahnkranz 5h mit seiner in Frage kommenden Stirnfläche, die eine nicht näher bezeichnete Ausnehmung aufweist, an einer Stirnfläche 5d im Gehäuse 5a zur Anlage. Der Zahnkranz 5h ist mit einem treibenden Rad 5f, einem Zahnritzel, im Eingriff, welches auf einer Antriebswelle 5i eines für die Umlaufbewegung des Schweißwerkzeuges 7 vorgesehenen Antriebes 5k befestigt ist. Die Haube 5n ist, ausgehend von ihrem stirnseitigen Teil, zur Umfangsfläche des Gehäuses 5a herumgeführt und gegen diese mit einer umlaufenden Dichtung 5m abgedichtet. Dadurch ist die ringförmige Ausnehmung 5c gegenüber der Umgebung der Vorrichtung 5 hinreichend abgedichtet, so daß ein Eindringen von Schmutz in den Bereich der Verzahnung und/oder der Lagerung sicher vermieden wird. Die übrigen in Fig. 2 angegebenen Bezugszeichen und die zugeordneten Teile wurden bereits in Fig. 1 erläutert.

Auf eine Erläuterung der in der Beschreibung zu den Fig. 1 und 2 bereits angezogenen Bezugszeichen wird in Fig. 3 verzichtet. Die Halte- und Höhenstellvorrichtung 6 für das Schweißwerkzeug 7 ist über einen Tragarm 6a an der Haube 5n starr befestigt. Der Tragarm 6a dient seinerseits der Befestigung eines zweiten Antriebes 6e für die radiale Verstellbewegung des Schweißwerkzeuges 7. Diese Verstellbewegung wird beispielsweise über ein zweites Ritzel 6c vorgenommen, welches in eine Zahnstange 6b eingreift, die wiederum auf dem Tragarm 6a radial verschieblich geführt ist und ihre Verstellbewegung auf eine Halterung 6d überträgt.

Während das Schweißwerkzeug 7 an der Halte- und Höhenverstellung 6 in radialer Richtung in seiner jeweiligen Schweißposition voreinstellbar ist, kann seine axiale Justierung mittels einer Verstelleinrichtung 8a vorgenommen werden. Diese greift einerseits an einer Halterung 8b an, in der das Schweißwerkzeug 7 Aufnahme findet, und andererseits an einer Schwenkanordnung 8. Letztere ist an der Halte- und Höhenstellvorrichtung 6 angeordnet und in dieser, in einer Ebene senkrecht zur Rohrachse, in Grenzen zunächst allein in radialer und anschließend, in größerer radialer Entfernung von der Rohrachse, in radialer und tangentialer Richtung verschiebbar. Dadurch wird eine Schwenkbewegung des Schweißwerkzeuges möglich, die eine problemlose und unbehinderte Aufnahme oder Entnahme des Rohrpaars in Verbindung mit einem DIN-Flansch, einem Milchrohrverschraubungsteil oder einer Bordscheibe in die bzw. aus der Vorrichtung erlaubt.

Als Antrieb für die Umlaufbewegung des Schweißwerkzeuges 7 einerseits und dessen Höhenverstellung andererseits kann jeweils ein elektrischer oder ein pneumatischer oder ein hydraulischer Antrieb vorgesehen werden.

Da in einer bevorzugten Ausführungsform eine für alle Nennweiten eines Rohrnennweitenbereichs, insbesondere für den Bereich DN 25 bis DN 100, gleiche zentrische Gehäusebohrung 5d mit dem Durchmesser d5 in einem den Rohrnennweitenbereich abdeckenden gleichen Gehäuse 5a vorgesehen ist (vergleiche Fig. 1 und 2), erfolgt die radiale Anpassung der zentrischen Gehäusebohrung 5b an die verschiedenen Außendurchmesser d3 der Spannergehäuse 3c im abzudeckenden Rohrnennweitenbereich entweder durch verschiedene Zwischenstücke 4\* oder aber durch einen kreisringförmigen Anschlag 4, bei dem die radiale Anpassung seiner zentrischen Bohrung 4a an die verschiedenen Außen-

durchmesser d3 der Spannergehäuse 3c im abzudeckenden Rohrnennweitenbereich jeweils durch eine Distanzbuchse erfolgt.

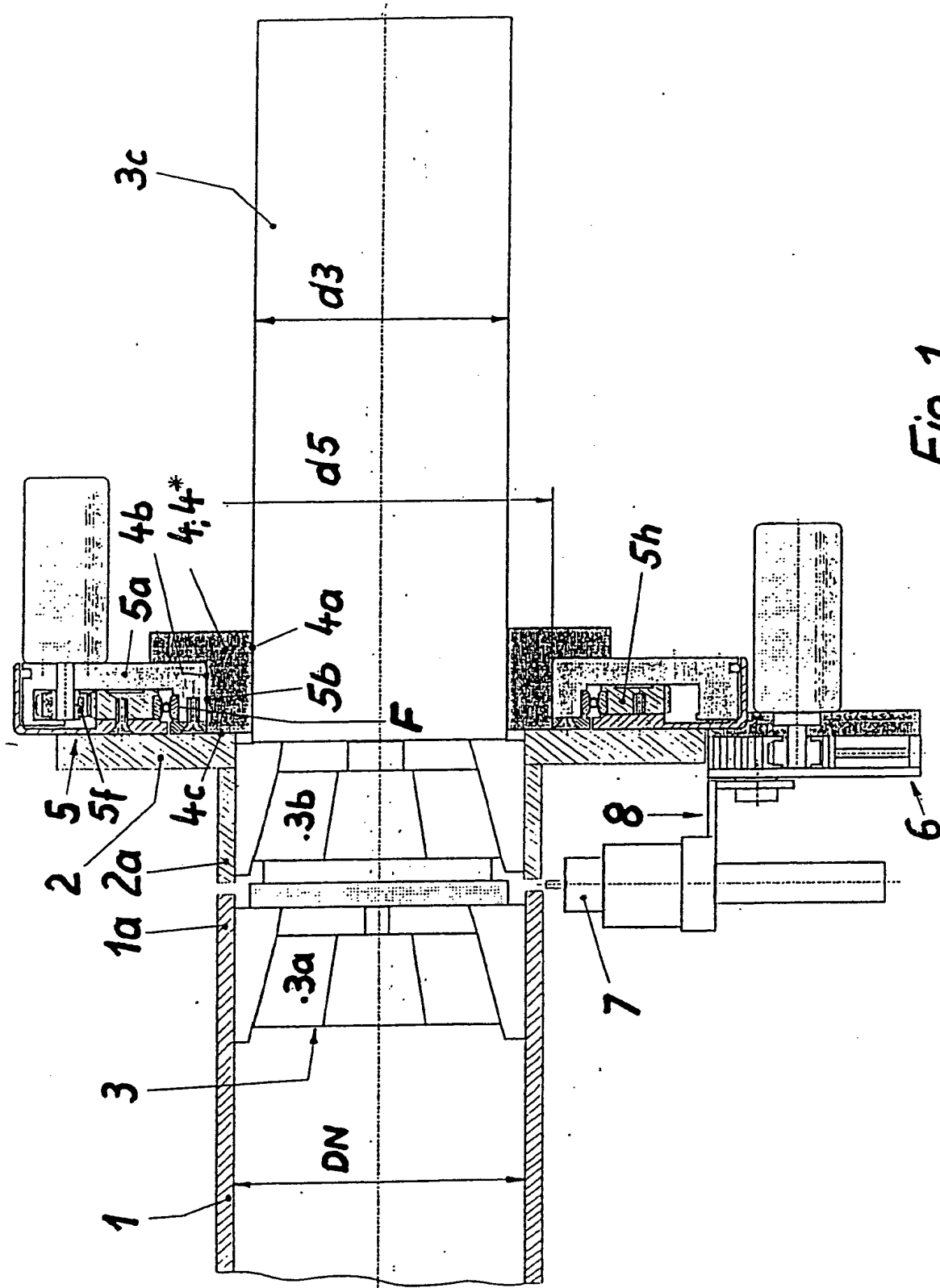
In einer alternativen Ausgestaltung der vorgeschlagenen Vorrichtung ist die zylindrische Mantelfläche 5e, die als Führungsbahn F im Sinne der Erfindung fungiert, radial außenseits in der ringförmigen Ausnehmung 5c, als innere Mantelfläche, ausgebildet, wobei das getriebene Rad 5h als innenverzahntes, ungeteiltes Hohlrad ausgeführt ist. In diesem Falle umschließt die Führungsbahn F in Verbindung mit der Lagerung 5g das getriebene Rad 5h und das treibende Rad 5f, beispielsweise ein Zahnritzel, ist innenseits im Hohlrad angeordnet. Der übrige Aufbau der Vorrichtung 5 ist sinngemäß der gleiche wie der bereits vorstehend beschriebene.

Im übrigen ist auch eine kinematische Umkehr hinsichtlich feststehender und bewegter Teile der Vorrichtung gemäß der Erfindung möglich. In der Regel wird man die Vorrichtung vorzugsweise dort anwenden, wo das Rohr und das mit diesem zu verbindende Teil (DIN-Flansch oder Milchrohrverschraubungsteil oder Bordscheibe) stillstehen oder nicht gedreht werden können und das Schweißwerkzeug zur Herstellung der Schweißnaht orbital um die zu verbindenden Rohrenden herumgeführt wird. Falls allerdings eine Drehung der zu verbindenden Teile möglich ist, können auch das Schweißwerkzeug und die mit ihm starr verbundenen Teile der erfindungsgemäßen Vorrichtung festgesetzt werden, so daß der übrige Teil der Vorrichtung und die mit diesem verbundene Rohranordnung die orbitale Bewegung ausführen.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur orbitalen Führung und zum Antrieb eines Schweißwerkzeuges beim Schweißen der Enden eines Rohrpaars, insbesondere zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem Rohrende einerseits und einem DIN-Flansch oder einem Milchrohrverschraubungsteil oder einer Bordscheibe andererseits, mit einer Führungsbahn für eine Vorrichtung zur Führung und zum Antrieb eines Schweißwerkzeuges, mit einem Drehantrieb für eine Rotationsbewegung des Schweißwerkzeuges um die Rohrachse und mit einer Halte- und Höhenstellvorrichtung für das Schweißwerkzeug, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führungsbahn (F) als Mantelfläche eines rotationssymmetrischen Drehkörpers ausgebildet ist, die mittelbar oder unmittelbar an einer Spannvorrichtung (3) zum gegenseitigen Ausrichten und Spannen der Enden des Rohrpaars (1a, 2a) angeordnet und koaxial zu deren Achse ausgerichtet ist, daß auf der Führungsbahn (F) ein getriebenes Rad (5h) eines formschlüssig arbeitenden Getriebes (5f; 5h) drehbar und koaxial zu dieser gelagert ist, und daß mit dem Rad (5h) die Halte- und Höhenstellvorrichtung (6) für das Schweißwerkzeug (7) starr verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lagerung (5g) des Rades (5h) als Wälzlagerung ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lagerung (5g) des Rades (5h) als Gleitlagerung ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führungsbahn (F) in einer ringförmigen Ausnehmung (5c) eines Ge-

- häuses (5a) der Vorrichtung (5) zur orbitalen Führung und zum Antrieb des Schweißwerkzeuges (7) ausgebildet ist, daß die Lagerung (5g) des getriebenen Rades (5h) über eine Wälzlagerung erfolgt, daß ein das Rad (5h) treibendes Rad (5f) im Gehäuse (5a) angeordnet und dort gelagert ist, und daß das Gehäuse (5a) mit einer zentrischen Gehäusebohrung (5b), die koaxial zur Symmetrieachse der Führungsbahn (F) ausgerichtet ist, ein Spannergehäuse (3c) der Spannvorrichtung (3) koaxial aufnimmt. 5 10
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbahn (F) durch eine in der Ausnehmung (5c) gebildete äußere Mantelfläche (5e) erzeugt wird, wobei diese von ihrer Symmetrieachse weg weist, und daß das getriebene Rad (5h) als außenverzahnter, ungeteilter Zahnkranz ausgeführt ist. 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbahn (F) durch eine in der Ausnehmung (5c) gebildete innere Mantelfläche (5e) erzeugt wird, wobei diese zu ihrer Symmetrieachse hinweist, und daß das getriebene Rad (5h) als innenverzahntes, ungeteiltes Hohlrad ausgeführt ist. 20
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine für alle Nennweiten eines Rohrnennweitenbereiches, insbesondere für den Bereich DN 25 bis DN 100, gleiche zentrische Gehäusebohrung (5b) mit Durchmesser d5 in einem den Rohrnennweitenbereich abdeckenden gleichen Gehäuse (5a) vorgesehen ist, und daß die radiale Anpassung der zentrischen Gehäusebohrung (5b) an die verschiedenen Außendurchmesser d3 der Spannergehäuse (3c) im zugeordneten Rohrnennweitenbereich jeweils durch ein Zwischenstück (4\*) erfolgt. 25 30 35
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Festlegung des dem Gehäuse (5a) benachbarten Rohrendes (2a) an einem kreisringförmigen Anschlag (4) erfolgt, der gleichzeitig als Zwischenstück (4\*) fungiert und der innenseits in einer zentrischen Bohrung (4a) das Spannergehäuse (3c) koaxial aufnimmt und der außenseits das Gehäuse (5a) über dessen Gehäusebohrung (5b) koaxial zentriert. 40 45
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Anpassung der zentrischen Bohrung (4a) des Anschlages (4) an die verschiedenen Außendurchmesser d3 der Spannergehäuse (3c) im abzudeckenden Rohrnennweitenbereich jeweils durch eine Distanzbuchse erfolgt. 50
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Schweißwerkzeug (7) an der Halte- und Höhenstellvorrichtung (6) in seiner jeweiligen Schweißposition vor- 55 einstellbar ist und daß es zwecks Aufnahme oder Entnahme des Rohrpaars in die bzw. aus der Vorrichtung in einer Ebene senkrecht zur Rohrachse über eine Schwenkanordnung (8) im Zusammenwirken mit der Halte- und Höhenstellvorrichtung (6) aus dieser Schweißposition aus- und in diese einschwenkbar ist. 60
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Schweißwerkzeug (7) in einer Halterung (8b) Aufnahme findet und daß letztere mittels einer Verstelleinrichtung (8a) an der Schwenkanordnung (8) in Richtung der Rohrachse verstellbar angeordnet ist. 65



**Fig. 1**

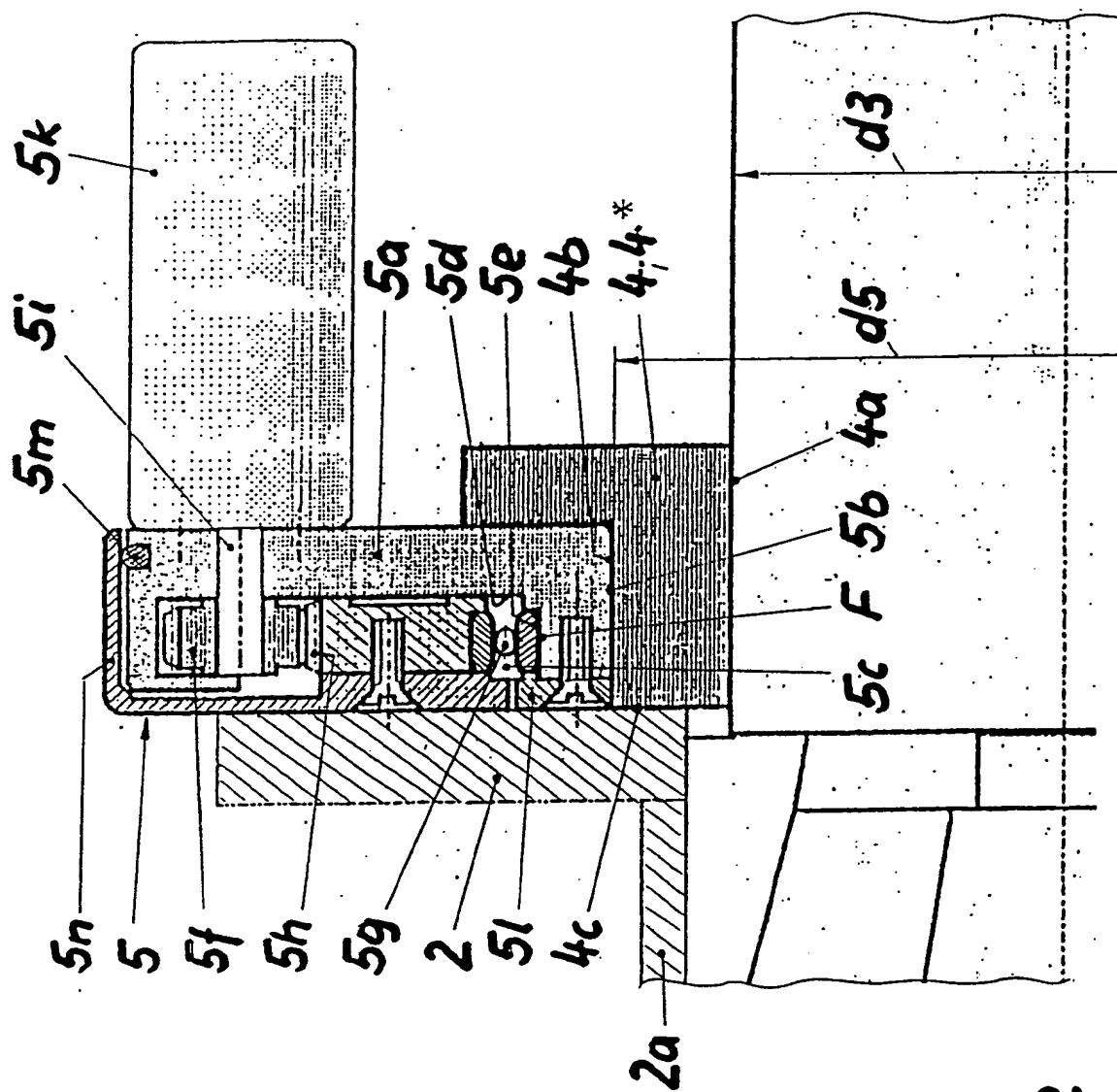


Fig. 2



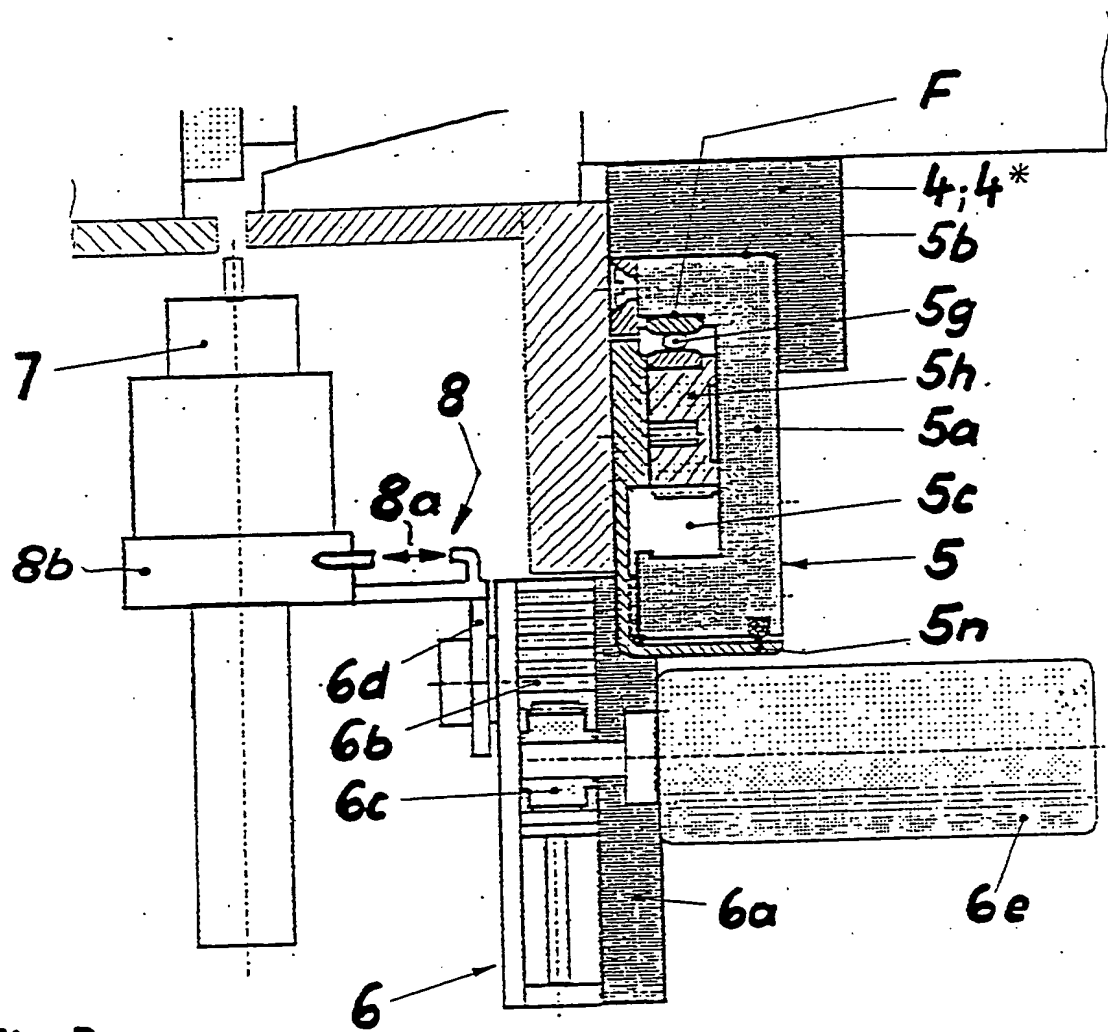


Fig. 3